

Japanese Patent Laid-open No. HEI 5-336599 A

Publication date : December 17, 1993

Applicant : FUJITSU LTD.

Title : SOUND LOCALIZATION HEADPHONE APPARATUS AND  
VIRTUAL-REALITY AUDIO-VISUAL APPARATUS

(57) [Abstract]

[Object] This invention relates to a headphone apparatus and provides a headphone that enables a user to localize a sound.

[Configuration] To enable sound localization by providing a plurality of speakers (1 to 9) that are driven independently in the right and left headphones (10L, 10R). Also a detection unit (13) that detects point by point a position and a direction of the sound localization headphone apparatus may be provided. Furthermore, corresponding to the position and the direction which the detection unit detects, and signal supply units (11, 12) that supplies drive signals to a plurality of sound generators to allow actual sound localization for a person who wears the headphone apparatus may be provided in conjunction with virtual-reality visual apparatuses (14, 11, 12). Furthermore, a plurality of microphones (1" to 5") are arranged on the outside of each headphone, a plurality of speakers (1 to 5) are arranged on the inside of each headphone in places corresponding with the microphones, and a plurality of drive circuits (1' to 5') are provided to amplify an electrical signal representing the sound received by each microphone and to drive their respective sound generators.

[Scope of Claims for Patent]

[Claim 1] A sound localization headphone apparatus, in which a plurality of sound generators (1 to 9), each driven independently, are arranged on the inside of the right and left headphones (L, R) to enable sound localization.

[Claim 2] The sound localization headphone apparatus according to claim 1, comprising: a detection unit (13) that detects point by point a position and/or a direction of the sound localization headphone apparatus; and signal supply units (11, 12) that supply drive signals to a plurality of the sound generators based on the detected positions and/or directions in order to allow actual sound localization for a person with the headphone apparatus attached.

[Claim 3] A virtual-reality audio-visual apparatus, comprising: the sound localization headphone apparatus according to claim 2; a head mounted three-dimensional viewing apparatus (14); and a computer (12) that outputs a virtual-reality visual signal to the head mounted three-dimensional viewing apparatus and outputs a virtual-reality audio signal to the headphone apparatus.

[Claim 4] A sound localization headphone apparatus, comprising: a plurality of microphones (1" to 5") arranged on the outside of each headphone (L, R); a plurality of sound generators (1 to 5) arranged on the inside of each headphone in places that correspond to each of the microphones; and a plurality of drive circuits (1' to 5') that amplify an electrical signal representing the sound received by each microphone and drive their respective sound generators.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Applicability] The present invention relates to a headphone apparatus, and more specifically relates to a headphone apparatus comprising a plurality of speakers, each driven independently, inside the headphone to allow an user to perceive sound localization.

[0002]

[Prior Art] In a conventional headphone apparatus, a single speaker is provided for each of the headphones on the right and left and sound signals for the left and right are processed in advance based on distances from or directions of the sound sources in front, at the back, on the right or left, that is, adjustments are made to their amplitudes or phases to drive the left and right headphones, allowing the headphone apparatus user (hereinafter called "person") to perceive the sound localization.

[0003] Detailed description of the signal processing follows. Recently intuitive interaction systems that utilize the "five senses" of human have been developed using the technologies such as artificial reality and virtual reality to address the demand for interaction between the person and the computer, namely a demand for man-machine interface. However, most of the interaction systems that have been previously developed are the visual perception oriented systems with the limited number of systems that utilize the auditory perception.

[0004] While visual information may be considered the most important factor in the light of person's perception of reality, a perfect sense of reality can not be obtained effectively when solely depending on the visual perception.

That is, the person perceives the reality using all the information obtained through every one of his/her five senses.

[0005] When consideration is given to the future personal interaction apparatus, a sound apparatus that enables the sound localization is desirable. With this apparatus, a direction of the sound or surrounding conditions is communicated effectively to the person with an enhanced sense of reality. For instance, by using a head mounted three-dimensional viewing apparatus called head mount display (hereinafter, "HMD") for the visual apparatus and using a headphone type sound apparatus that enables sound localization for the visual apparatus, one can experience a changing virtual space (landscape simulation, CAD/CAM etc.) in real time through the computer graphics (CG) or computer sounds (CS) and manipulate them intuitively.

[0006] Furthermore, systems have been proposed in that the headphone apparatus is provided with a detection unit for detecting its direction and when the person changes its direction, input signals for the left and right headphones are processed based on the detected direction.

[0007]

[Means to Solve the Problems] Since in the conventional artificial perception audio apparatuses described above, standard stereophonic headphones are used, that is, the sound from each single speaker reaches each of the right and left ears, it is not always possible to obtain the reality precisely due to the sound propagation properties of the head (bone, ear shape, hair etc.) which differ among individuals. It also has a difficulty when an attempt is made to localize the sounds coming in every possible direction, because, for instance, the sound from forward is localized in the head and the sound from backward is localized at the upper position.

[0008] It is an object of the present invention to provide a headphone

apparatus to ensure reliable sound localization under the conditions mentioned above.

[0009]

[Means to Solve the Problems] In the first headphone apparatus according to the present invention, a plurality of sound generators (speakers), each driven independently, are arranged on the inside of the left and right headphones. In the second and third headphone apparatuses according to the present invention, a detection unit that detects point by point a position and/or direction of the headphone apparatus is provided and the first headphone apparatus is provided with drive circuits that supply drive signals to a plurality of the sound generators based on the detected position and/or direction to enable actual sound localization for the person with the headphone apparatus attached. In the fourth headphone apparatus according to the present invention, a plurality of microphones are arranged on the outside of the headphones on the left and right, a plurality of speakers corresponding with each of the microphones are arranged on the inside of the headphones, and a plurality of amplifiers are provided to amplify an electrical signal representing the sound received by each microphone and drive their respective speakers.

[0010]

[Operations] Therefore in the present invention, sounds coming from forward to the person are inputted to his/her ears through the speakers located in the front side positions inside the headphones and, in similar manner, sound coming from backward to the person are inputted to his/her ears through the speakers located in the back side positions inside the headphones. The same holds true for the sounds coming from upward, downward, left, and right.

Therefore, sounds coming from forward, backward, upward, downward, left or right can be heard by the ears from forward, backward, upward, downward, left or right respectively making it possible for the person to perceive the sound localization regardless of his/her particular sound propagation properties of the head.

[0011]

[Embodiments] The first embodiment of the present invention is described in detail below with reference to Fig. 1, 2, and 5. In Fig. 1 (a), L and R represent the headphones on the left and right respectively and they together form a single unit headphone (10). Fig. 1 (b) is an inside view of one of the headphones where a plurality of small speakers, 13 speakers in this case, are installed. Numbers 1 to 5 represent five speakers arranged vertically in the center and numbers 6, 7, 3, 8, and 9 represent five speakers arranged horizontally in the center. Fig. 1 (c) represents a vertical sectional view of Fig. 1 (b). As shown in these diagrams, these speakers are arranged in the positions that surround either ear from upward, downward, left, and right by a certain distance to avoid a direct contact with the ears. A plurality of drive circuits 11, each connected to each of the speakers, are independent from one another and separate signals are inputted thereto from outside.

[0012] Operations of the unit headphone 10 in conjunction with driving signals for each speaker is described with reference to Fig. 5. In Fig. 5 (a), a direct sound that is heard from forward as represented by the arrow is reproduced as a signal being delayed by its travel time for both left and right by the speakers 6 located in the front side positions as shown by the arrow. In Fig. 5 (b), a sound coming from forward is reflected as it hits with the right side wall

as represented by the arrow and reproduced by the speaker 7 located in the front side position on the right as shown by the arrow as a signal of the primary reflected sound being delayed by its travel time and attenuated by an amount absorbed by the wall. In Fig. 5 (c), a sound coming from forward as represented by the arrow is reflected as it hits with the right side wall and the back side wall and its secondary reflected sound is reproduced by the speakers 3 and 8 on the right as shown by the arrow being delayed by its travel time and attenuated by an amount absorbed by the walls. These sound sources and walls do not exist in real world and instead they are composed artificially by the computer 12. Computer 12 processes the inputted monophonic sound signals as described above then inputs the drive signals to each of the drive circuits 11.

[0013] The second embodiment of the present invention is described with reference to Fig. 3. In Fig. 3, a position and direction detection unit 13 is added to the unit headphone 10. This position and direction detection unit 13 receives a radio wave sent, for instance, from a plurality of radio wave generators located outside and detects six pieces of information including spatial position information components (x, y, z) and spatial direction information components (yaw, pitch, roll) for the detection unit 13. To this end, those that have been used with the HMD for virtual-reality visual signal generation can be used. Computer 12 uses the information obtained from the detection unit 13 to output the virtual-reality visual signals to the HMD 14 and corresponding sound signals to the drive circuits 11 respectively. By providing a combination of this unit headphone 10' and HMD 14, the person can perceive the changing virtual reality both visually and audibly at the same

time in response to his/her head movement. It allows the person to acquire a sense of reality more effectively as evidenced by the fact that when the person who listens to a sound from a certain point in real space with his/her eyes closed turns his/her head, his/her resolving capability to determine the sound source position gets better than that of when not turning his/her head.

[0014] Although in the above description, the position and direction detection unit 13 that detects both position and detection was mentioned, one that detects either position or direction as necessary is possible as well.

[0015] Next, the third embodiment of the present invention is described with reference to Fig. 4. Fig. 4 (a) is the unit headphone 10' comprising the left headphone L' and the right headphone R' and Fig. 4 (b) is a vertical sectional view in relation to Fig. 1 (c). In the left and right headphones L' and R', in the positions outside of the speakers 1 to 5 shown in Fig. 1 (c), equal number of microphones 1" to 5" are provided. Sounds received by each of the microphones 1" to 5" are amplified by their respective drive circuits 1' to 5' to drive their respective speakers 1 to 5.

[0016] A user of this headphone can hear an amplified actual sound without losing its directivity (sound image) in a way similar to when not using the headphone. In other words, it works like a hearing aid that can preserve the sound localization.

[0017] In addition, by installing a plurality of microphones of the same form and configuration as the microphones 1" to 5" in other unattended place, simulating the motion of the person's head through a remote control in conjunction with the position and direction detection unit 13 and a video camera, which is not illustrated in the diagrams, that are deployed in the other



place, and reproducing the received sounds by the unit headphone 10 in a separate place from the other place, a manipulator (magic hand) that enables visual and auditory perception with a sense of direction and an enhanced realism can be provided.

[0018] While in the description of the third embodiment, drive circuits 1' to 5' that are arranged inside the headphone was mentioned, the intent of the present invention would not be impaired even if these drive circuits 1' to 5' are arranged outside the headphone. Furthermore, drive circuits 1' to 5' may perform not only an amplification but also a sound processing. These sound signals may be stored at the same time.

[0019]

[Effects due to the Invention] As is clear from the above descriptions, the headphone apparatus according to this invention provides a headphone that enables easy and reliable sound localization in a simple configuration. While people have varied ear shapes and there are variations among individuals as to the sound localization, the headphone apparatus of this invention also provides a headphone that enables sound localization, and keeps the ears of varied shapes intact by not pressing hard against them. With a combined use of a head mount display, a virtual-reality audio-visual apparatus with an enhanced reality can be provided.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A diagram of a set of headphones according to the first embodiment.

[Fig. 2] A diagram of a configuration according to the first embodiment.

[Fig. 3] A diagram of a configuration according to the second embodiment.

[Fig. 4] A diagram of a set of headphones according to the third embodiment.

[Fig. 5] A diagram that explains operations according to the first embodiment.

[Description of Signs]

1 to 9 are speakers, 1' to 5' are drive circuits, 1'' to 5'' are microphones, 10 is a unit headphone, 11 are drive circuits, 12 is a computer, 13 is a position and direction detection unit, 14 is a head mount display, and L, L', R, R' are left and right headphones, respectively.

Fig. 1

10          Unit Headphone

Ear

1 to 5      Speakers

A set of headphones according to the First Embodiment

Fig. 2

10          Unit Headphone

12          Computer

Monophonic Sound Signal

11          Drive Circuits

Configuration according to the First Embodiment

Fig. 3

10          Unit Headphone

13          Position and Direction Detection Unit

Right Eye Vision

Left Eye Vision

12          Computer

Monophonic Sound Signal

11          Drive Circuits

Configuration according to the Second Embodiment

Fig. 4

10'          Unit Headphone

1 to 5      Speakers

1' to 5'    Drive Circuits

1" to 5"   Microphones

A set of headphone according to the Third Embodiment

Fig. 5

Virtual Room

Sound Source

Wall

Person

Speaker Operation

Operational Illustration according to the First Embodiment

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-336599

(43)公開日 平成5年(1993)12月17日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 S 1/00	L	8421-5H		
H 0 4 R 1/10	1 0 1 Z			
5/027	A	8421-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-142590

(22)出願日 平成4年(1992)6月3日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 西山 聡一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 渡辺 和之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

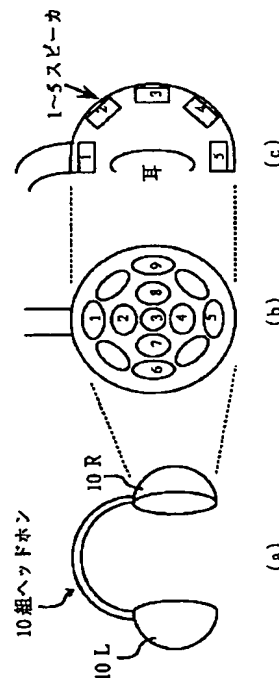
(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

(54)【発明の名称】 音像定位ヘッドホン装置および、それを用いた仮想現実視聴覚装置

(57)【要約】

【目的】 ヘッドホン装置に関し、その使用者が音像の定位を可能にするヘッドホンを提供する。

【構成】 独立に駆動される複数のスピーカ(1~9)を、左右それぞれのヘッドホン(10L, 10R)内に設けて、音像定位を可能にする。さらに上記音像定位ヘッドホン装置の位置・方向を逐一検出する手段(13)を設け、さらにその検出された位置・方向に応じて、上記ヘッドホン装置を装着した人間に現実の音像定位を与えるよう上記複数の音源に駆動信号を供給する手段(11, 12)を仮想現実視聴覚装置(14, 11, 12)に組み合わせて設けてもよい。または、複数のマイクロフォン(1'~5')を、それぞれ片方のヘッドホンの外側に設け、該ヘッドホンの内側にて該マイクロフォンのそれぞれに対応した位置に複数のスピーカ(1~5)を設け、該マイクロフォンの各々が受けた音の電気信号を増幅しそれに対応する該音発生源の各々を駆動する複数の駆動回路(1'~5')を設ける。



第1の 実施例のヘッドホン

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ独立に駆動される複数の音発生源（1～9）を、左右それぞれのヘッドホン（L、R）内に設けて、音像定位を可能にしたことを特徴とする音像定位ヘッドホン装置。

【請求項2】 上記音像定位ヘッドホン装置の位置および/或いは方向を逐一検出する手段（13）を設け、さらにその検出された位置および/或いは方向に応じて、上記ヘッドホン装置を装着した人間に現実の音像定位を与えるよう上記複数の音源に駆動信号を供給する手段

（11、12）を設けたことを特徴とする請求項1記載の音像定位ヘッドホン装置。

【請求項3】 請求項2記載の音像定位ヘッドホン装置と、頭部搭載型立体視装置（14）と、該頭部搭載型立体視装置に仮想現実視覚信号を出力し上記ヘッドホン装置に仮想現実聴覚信号を出力する電子計算機（12）とを設けたことを特徴とする仮想現実聴覚装置。

【請求項4】 それぞれ複数のマイクロフォン（1”～5”）を、それぞれ片方のヘッドホン（L、R）の外側に設け、該ヘッドホンの内側にて該マイクロフォンのそれぞれに対応した位置に複数の音発生源（1～5）を設け、該マイクロフォンの各々が受けた音の電気信号を増幅しそれに対応する該音発生源の各々を駆動する複数の駆動回路（1’～5’）を設けたことを特徴とする音像定位ヘッドホン装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ヘッドホン装置に係り、特に該ヘッドホン内に互いに独立して駆動される複数のスピーカを設け使用者に音像の定位を知覚させるヘッドホンに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のヘッドホン装置は、右左各々のヘッドホンに1個のスピーカを設け、前後右左の音源からの距離や方角に応じて左右の音声信号を予め処理、即ち振幅や位相等の変化をさせてそれら左右のヘッドホンを駆動することにより、該ヘッドホン装置使用者（以下人間と呼ぶ）に音像の定位を知覚させていた。

【0003】その信号処理の詳細について述べる。近年、マンマシンインターフェースというような人間と計算機との対話を可能にする要求があり、人工現実感や仮想現実といった技術により人間の5感を利用した直観的な対話方法が開発されるようになってきた。しかし、これまでに開発された対話は視覚による方法が殆どであり、聴覚を利用するものは少なかった。

【0004】人間の現実感の認識を考えると、視覚からの情報が最も大事には違いないが、視覚のみでは効果的な現実感は得られない。なぜなら人間は5感全ての情報によって現実感を認識しているからである。

【0005】これからの個人型対話装置を考えると、音

像の定位の行える音響装置が必要である。この装置を用いることによって音の方向や周りの環境をリアルに人間に与えることができ、現実感が向上する。例えば、視覚装置にヘッドマウントディスプレイ（HMD）とよばれる頭部搭載型立体視装置を、視覚装置にヘッドホン型の音像定位が行える音響装置を用いることで、実時間で変化する仮想世界（景観シミュレーション、CAD/CAMなど）をコンピュータグラフィックス（CG）やコンピュータサウンド（CS）で体験し直観的な操作をすることが出来る。

【0006】さらに、ヘッドホン装置にその方向を検出する装置を設け、人間がその方向を変化させても、その検出した方向に基づいて左右のヘッドホンに入力する信号を処理する方法が提案されてきた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上説明の従来の人工実感聴覚装置においては、普通のステレオヘッドホンを用いるので、即ち左右各々の耳に各々1個のスピーカからの音が伝達されるので、頭部の音響伝達特性（骨格、耳の形、頭髪など）の個人差による影響を受けて、常に正しい現実感を再現することが出来ない。また、例えば前方の音は頭の中に、後方の音は上方に定位してしまうということになり、あらゆる方向からの音像の定位が困難であるという問題点があった。

【0008】本発明は以上のような状況から確実に音像の定位の行えるヘッドホン装置の提供を目的としたものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1のヘッドホン装置においては、それぞれ独立に駆動される複数の音発生源（スピーカ）が左右それぞれのヘッドホン内に設けられている。さらに、本発明の第2と第3のヘッドホン装置においては、上記ヘッドホン装置の位置および/或いは方向を逐一検出する手段を設け、さらにその検出された位置および/或いは方向に応じて、上記ヘッドホン装置を装着した人間に現実の音像定位を与えるよう上記複数の音源に駆動信号を供給する駆動回路を上記第1のヘッドホン装置に設ける。さらに、本発明の第4のヘッドホン装置においては、それぞれ複数のマイクロフォンを、左右それぞれのヘッドホンの外側に設け、該ヘッドホンの内側の位置に該マイクロフォンのそれぞれに対応した複数のスピーカを設け、該マイクロフォンの各々が受けた音の電気信号を増幅しそれに対応する該スピーカの各々を駆動する複数の増幅器を設ける。

## 【0010】

【作用】即ち本発明においては、人間の前方からの音は各ヘッドホン内の前側にあるスピーカからその耳に入力され、同様に人間の後方からの音は各ヘッドホン内の後側にあるスピーカからその耳に入力される。その他上下左右も同様である。従って、前後上下左右からの音はそ

れぞれ前後上下左右からそれぞれの耳に聞こえ、その人間はその頭部の音響伝達特性の個人差に影響されることなく音像の定位を知覚することが可能となる。

#### 【0011】

【実施例】本発明の第1の実施例を図1、2と図5により詳細に説明する。図1(a)において、LとRはそれぞれ左右のヘッドホンを示し、それらは1個の組ヘッドホン10を形成する。図1(b)は一方のヘッドホンをその内側から見た図を示し、複数個例えば13個の小さなスピーカが取り付けられている。数字1~5と6、7、3、8、9はそれぞれ中央上下配列の5個のスピーカと中央横配列の5個のスピーカを代表として示す。図1(c)は図1(b)の縦の断面図を示す。これらの図に示すごとく各スピーカはそれぞれの耳を上下左右から取り囲むような位置に、直接耳に接触しないような距離に離されて配置されている。各スピーカにそれぞれ接続されている複数の駆動回路11はそれぞれ独立しており、それぞれ外部から独立した信号が入力される。

【0012】この組ヘッドホン10の動作を、各スピーカを駆動する信号によって図5にて説明する。図5(a)においては前方から聞こえる矢印に示す直接音が、左右ともその到達時間だけ遅れた信号として正面側のスピーカ6から矢印に示す如く再生されるのを示す。図5(b)は前方からの音が矢印に示す如く右側の壁に当たって反射し、その第1次反射音が到達時間だけ遅れて、壁による吸収分だけ減衰した信号として矢印の如く右前側のスピーカ7から再生されるのを示す。図5(c)は矢印に示す前方からの音が右と後側の壁に当たって反射した第2次反射音が到達時間だけ遅れて、壁による吸収分だけ減衰して矢印の如く右側のスピーカ3と8から再生されるのを示す。これら音源と壁は実在するのではなくて、電子計算機12によって仮想的に合成されたものである。上記駆動信号は電子計算機12によって、そこへ入力されたモノラルの音信号を上記の如く処理した後、駆動回路11のそれぞれに入力される。

【0013】本発明の第2の実施例を図3により説明する。図3において、組ヘッドホン10には更に位置・方向検出器13が取り付けられている。この位置・方向検出器13は、例えば外部に設けられた複数の電波発信源からの電波を受信して検出器13の空間的位置情報成分(x, y, z)と空間的方向の情報成分(yaw, pitch, roll)の計6個の情報を検出する。これは従来より上述のヘッドマウントディスプレイ(HMD)の仮想現実視覚信号作成に用いられて来たものを利用できる。電子計算機12は検出器13から得られた上記情報に基づいて、上記仮想視覚信号をヘッドマウントディスプレイ14に、それに対応した音信号を駆動回路11に、それぞれに出力する。従って、この組ヘッドホン10'とHMD14を併せ設けることにより、その人間はその頭部の動きに追従して変化する仮想現実を視覚的にも音響的にも同時

に知覚することが出来る。これにより、その人間は実空間で或る一点からの音を目を閉じて聞きながら首を振ると、首を振らない時よりもその音源位置の判別分解能が上がることで説明出来るように、現実感をより良く知覚することができる。

【0014】なお、上記説明において位置・方向検出器13は位置と方向を検出すると述べたが、必要に応じて位置或いは方向のいずれか一方のみを検出するものでもよい。

10 【0015】本発明の第3の実施例を図4により説明する。図4(a)は左右それぞれのヘッドホンL'とR'からなる組ヘッドホン10'を示し、図4(b)は図1(c)に対応する縦断面図を示す。左右それぞれのヘッドホンL'とR'には図1(c)のスピーカ1~5のそれぞれの外側に、スピーカと同数のマイクロフォン1'~5'が設けられている。各マイクロフォン1'~5'の受信音はそれぞれの駆動回路1'~5'によって増幅されて、それぞれのスピーカ1~5を駆動する。

20 【0016】このヘッドホン使用者は、ヘッドホンを使用しない時と同様に現実音をその指向性(音像)を失うことなく、増幅して聞くことが出来る。換言すれば、音像の定位を失うことのない補聴器として動作する。

【0017】また、無人の他地点にマイクロフォン1'~5'と同形状構成の複数のマイクロフォンを配置して、さらにそこに設けた上記位置・方向検出器13と図示してないビデオカメラと共に遠隔操作によって人間の頭と同じ動きをさせることにより、こちら側で上記組ヘッドホン10によってその受信音を再現すれば、方向感覚のある視聴覚を有し現実感のより高いマニピュレータ(マジックハンド)を提供することが出来る。

30 【0018】上記第3の実施例の説明で駆動回路1'~5'はヘッドホン内部に設けられているように述べたが、これら駆動回路1'~5'はヘッドホンの外部に設けても本発明の趣旨は失われない。また駆動回路1'~5'は単なる増幅だけでなく音の加工を行ってもよい。これら音信号を同時に記録をしてもよい。

#### 【0019】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明のヘッドホン装置によれば、簡単な構成で音像の定位を容易で確実に行えるヘッドホンの提供ができる。また、人間はそれぞれ異なった形の耳を持ち、その故に音像定位には個人差があるが、本発明のヘッドホン装置によれば、その個人差のある耳を押しつぶすことなく耳の個人差を維持したまま音像定位の可能なヘッドホンを提供できる。さらにヘッドマウントディスプレイと併用することにより、より現実感の高い仮想現実視聴覚装置を提供することが可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施例のヘッドホンを示す図である。

50 【図2】 第1の実施例の構成を示す図である。

5

6

【図3】 第2の実施例の構成を示す図である。

【図4】 第3の実施例のヘッドホンを示す図である。

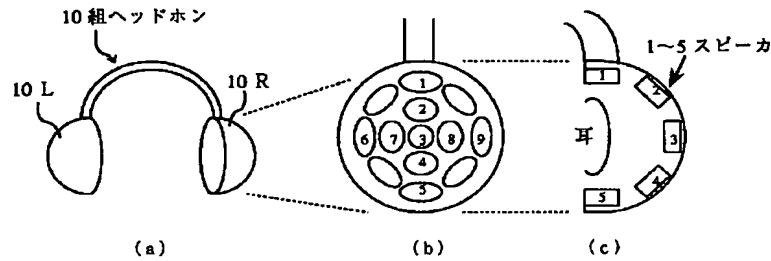
【図5】 第1の実施例の動作説明の図である。

【符号の説明】

1～9はスピーカ、1'～5'は駆動回路、1''～5''

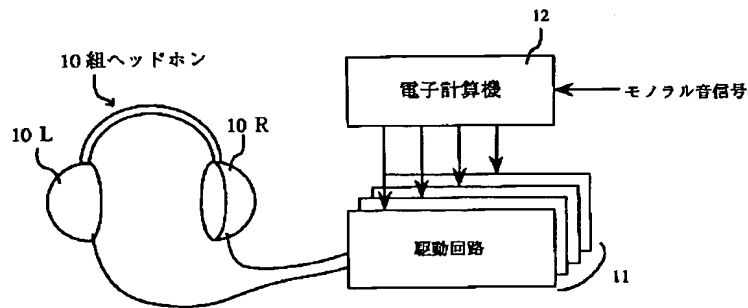
はマイクロフォン、10は組ヘッドホン、11は駆動回路、12は電子計算機、13は位置・方向検出器、14はヘッドマウントディスプレイ、L、L'、R、R'は左と右のヘッドホンである。

【図1】



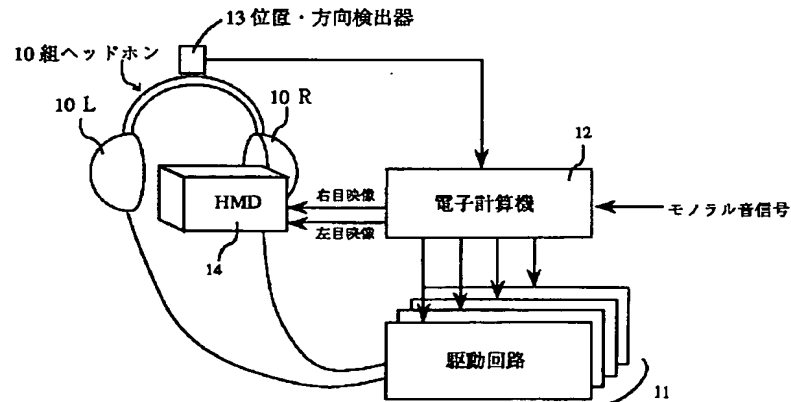
第1の実施例のヘッドホン

【図2】



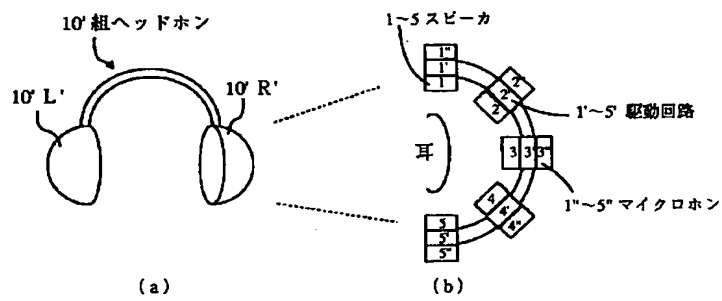
第1の実施例の構成

【図3】



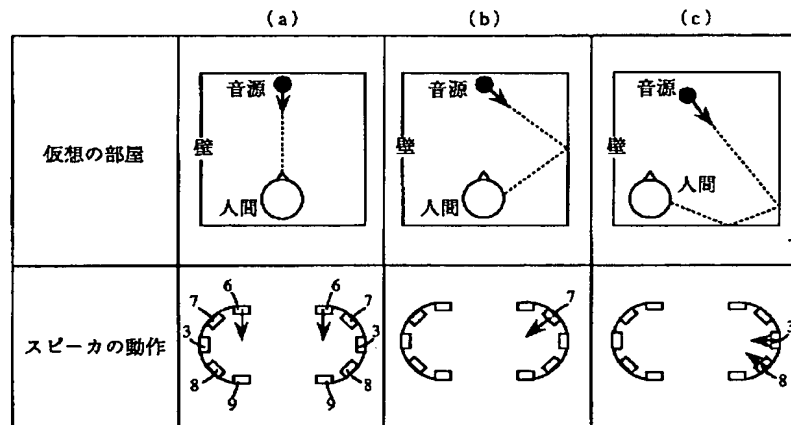
第2の実施例の構成

【図4】



第3の実施例のヘッドホン

【図5】



第1の実施例の動作説明